

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Publication of Utility Model Application (U)

(11) Japanese Utility Model Laid-Open No.: Sho 63-186763

(43) Japanese Utility Model Laid-Open Date: November 30, Showa 63 (1988)

5	(51) Int. Cl. ⁴	Identification Symbol	JPO File Number
	C 23 C	14/26	8520-4K

Request for Examination: Not made (Total Page)

(54) Title of the Device: HEATER JIG FOR VACUUM DEPOSITION

10 (21) Utility Model Application No.: Sho 62-20902

(22) Utility Model Application Date: February 16, Sho 62 (1987)

(72) Inventor: Toshihiko Takebe

c/o Sumitomo Electric Industries, Ltd. Osaka Works

1-1-3, Shimaya, Konohana-ku, Osaka-shi, Osaka

15 (71) Applicant: Sumitomo Electric Industries, Ltd.

5-15, Kitahama, Higashi-ku, Osaka-shi, Osaka

(74) Agent: Attorney Masao Tanaka

Specification

1. Title of the Device

Heater jig for vacuum deposition

5 2. Scope of Claim for Utility Model Registration

1. A heater jig for vacuum deposition which heats a deposition raw material of a device in which an electrode is formed on a substrate by vacuum deposition, characterized in that a base plate for a slider having a ditch for a slider is attached to a deposition chamber base plate, and a heater is made to conduct back-and-forth driving
10 in a horizontal direction along the ditch by a motor controlled from outside

2. A heater jig for vacuum deposition according to claim 1 for Utility Model Registration, characterized in that a range and speed of the back-and-forth driving is controlled from outside

15 3. Detailed Description of the Device

イ. Object of the Device

(a) Field of Industrial Application

The device relates to a heater jig for heating a deposition source in a vacuum deposition system for attaching an electrode to a semiconductor material (wafer) or the
20 like.

(b) Related Art

According to a conventional vacuum deposition system, vacuum deposition is conducted as shown in FIG. 3 in the following manner: a vacuum chamber (15) is provided above a deposition chamber base (4) and a material applied with a deposition
25 substance (19) is put on a deposition mask (18) made of metal, in which a deposition pattern is engraved, supported by a sample holder (17) in a high vacuum deposition chamber (16) inside the vacuum chamber (15), or alternatively, a semiconductor sample (19) having a deposition pattern formed by photolithographic in a resist is put on a sample support frame (18), then a deposition raw material is heated from below to be
30 evaporated. To making this deposition raw material evaporated by heating, a method

by which an electrode (3) is fixed to a deposition chamber base plate (4) through an insulating seal (5), and a heater stopper (2) attached to the electrode is provided with a heater (1) (provided with a crucible for a deposition raw material) as shown in FIG. 4, is employed.

5 (c) Problem to be Solved by the Device

According to the conventional heater jig for vacuum deposition, a relative position of a material applied with a deposition substance (wafer or the like) and a heater (evaporation source) is fixed; therefore, the following problems occur:

(イ) A deposition substance is radially scattered from a heater; therefore, variation is
10 generated in thickness of a deposited substance on a surface of a material applied with a deposition substance, especially, in composition in the case where the deposition substance is an alloy; therefore, distribution is generated in which electrode characteristics are changed.

(ロ) Heat from the heater is also radiated radially; therefore, in particular, a sample
15 region right above the heater is drastically exposed to radiant heat from the heater. Hence, there are disadvantages in the portion that (1) a sample is metamorphosed thermally, (2) an electrode can not be formed by a lift-off method because a resist is cured, and (3) thermal reaction is generated between a deposition substance and a member applied with a deposition substance.

(ハ) In particular, it is difficult to form an electrode uniformly at one time on a multiple
20 large-sized wafers. Moreover, an additional deposition substance is required in the case of using a plurality of heaters, and accordingly, it takes cost in the case of using an expensive deposition substance such as gold or platinum.

□. Embodiment of the Device

25 (a) Means for Solving the Problem

To solve the conventional problems, vacuum deposition is conducted while a heater provided with a crucible for a deposition raw material is made to conduct back-and-forth motion in a horizontal direction above a deposition chamber base plate by a motor according to the present device as shown in FIG. 1.

30 Hereinafter, a practical example of the present device is explained with

reference to the drawing.

As shown in FIG. 2, a base (10) for a slider is fixed to a deposition chamber base plate (4). The base (10) for a slider is provided with two ditches (8) for a slider in parallel, and a slider (7) is attached to be capable of lateral movement by sliding along the ditch. The slider (7) is provided with an electrode (3) with being electrically insulated from the deposition chamber base plate (4) by an insulating electrode support (6), and a heater provided with a crucible for an evaporation raw material is attached between the electrodes (3). The electrode (3) is connected with flexibility to a hermetic sealed terminal which is insulated by an insulating seal (5) through an electrode leading braided wire (9) with respect to the deposition chamber base (4).

The base (10) for a slider is provided with a motor (11). When the motor (11) is driven, a threaded rod (13) rotates and the threaded rod (13) passes through a threaded hole in the slider (7) to make the slider (7) move in a horizontal direction. The base (10) for a slider is provided with stoppers (12) in both ends to limit a moving range of the slider (7). The motor (11) is driven by an input line (14). The input line (14) is hermetic sealed and connected to a controller and a power source for a motor in the outside. When the slider (7) comes in contact with the two stoppers (12), a switch connected to the controller is operated to reverse the rotation of the motor (11), and accordingly, the slider (7) conducts back-and-forth motion between the stoppers (12). Therefore, a moving distance of the slider (7) can be arbitrarily determined by changing a distance between the stoppers (12). As the controller, for example, a microprocessor may be used.

(b) Operation

By using such a heater jig of the present device, in a lower portion of an object applied with a deposition substance (19) in a deposition chamber, a movement is conducted by a threaded rod (13) rotating by a motor (11) above a base (10) for a slider fixed to a deposition base (4) by sliding back and forth in a direction indicated by an arrow in the drawing as shown in FIG. 1.

A heater is moved during deposition, thereby dispersing vapor and radiant heat of a deposition raw material from the heater to a member applied with a deposition

substance as indicated by a dotted line in the drawing. In other words, the problems of a conventional method can be solved, for example, as follows:

(1) A deposition raw material is deposited while a heater moves back and forth so as to cover the entire region in which a sample applied with a deposition substance exists; therefore, an electrode having a uniform thickness and composition can be formed to multiple samples at one time.

(2) A heater is moved; therefore, heat radiation is not concentrated in a regional sample and temperature distribution is uniform, and accordingly, thermal metamorphism of a sample, curing of a resist, and thermal reaction with a deposition substance can be prevented.

(3) One crucible for a deposition raw material is used; therefore, an entire deposition substance can be effectively used for deposition to a sample without waste, and it is economic.

(c) Embodiment

A heater jig for deposition having a structure shown in FIG. 2 is manufactured. A small-sized motor which is commercially available is used for the motor. For example, a motor for a model is sufficient. A slider, a base for a slider, a stopper, an insulating electrode support, and the like are all made of a lightweight insulating material manufactured by bakelite.

By using this jig, six pieces of n-type GaAs substrates with 2 in ϕ , on the surface of which a straight electrode 2 mm square is orthogonally arranged in 10 mm pitch as a resist pattern, are arranged on the circumference, then, an Au-Ge-Ni alloy is deposited under vacuum of 1×10^{-6} Torr, which is compared with deposition by a conventional method under the same condition.

The deposition is conducted with a deposition thickness to be designed of 2000 Å at a speed of 5 Å per second. This deposition thickness is monitored by a vibration thickness meter. The deposition is conducted for about 400 seconds, during which a slider is made to move back and forth one time every 10 seconds in a range of covering the six substrates.

The difference in a step of a deposited electrode on the substrate is measured

by an α step method, and the composition of the alloy is measured by an EPMA method.

In the case of using the heater jig of the present device, variation in both of thickness and composition of the electrode in one substrate and among the substrates is within 1%. By using a conventional jig, variation in thickness and composition for one substrate is 5% even in a substrate right above the heater. Further, in an example of a position apart from the heater, only about 70% of a value to be designed is obtained and only deposition with a slope in the substrate can be obtained. Furthermore, there is a case where a resist is cured on the substrate right above the heater, which makes it difficult to dissolve the resist by a lift-off method, and accordingly, an electrode pattern is not sufficiently formed.

3. Effect of the Device

As thus explained above in detail, by using a heater jig for vacuum deposition of the present device, an electrode having a uniform thickness and composition can be formed on a large wafer or among wafers even if vacuum deposition is conducted to a multiple large substrates at the same time, and a high-integrated IC can be manufactured with high yield. Hence, it has a profound effect.

4. Brief Description of the Drawings

FIG. 1 is a cross-sectional view showing a principle of a heater jig for vacuum deposition of the present device, and FIG. 2 is a perspective view showing a specific example thereof. FIG. 3 is a cross-sectional view showing a principle of a conventional heater jig for vacuum deposition, and FIG. 4 is a perspective view showing an actual example thereof.

(1)...heater (provided with a crucible of an evaporation raw material),

(2)...heater stopper,

(3)...electrode,

(4)...deposition chamber base,

(5)...insulating seal,

(6)...insulating electrode support,

(7)...slider,

(8)...ditch for a slider,

(9)...electrode leading braided wire,

(10)...base for a slider,

(11)...motor,

(12)...stopper,

(13)...threaded rod for slider movement,

(14)...input line,

(15)...vacuum chamber,

5 (16)...vacuum deposition chamber,

(17)...sample holder,

(18)...deposition mask or sample holder,

(19)...sample applied with a deposition substance, substrate, or wafer.

CONCLUDED

10

Agent: Masao Tanaka

公開実用 昭和63-186763

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 昭63-186763

⑬ Int.Cl.⁴

C 23 C 14/26

識別記号

庁内整理番号

8520-4K

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月30日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 真空蒸着用ヒーター治具

⑯ 実 願 昭62-20902

⑰ 出 願 昭62(1987)2月16日

⑱ 考 案 者 武 部 敏 彦 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

⑲ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

⑳ 代 理 人 弁理士 田中 理夫

明 細 書

1. 考案の名称

真空蒸着用ヒーター治具

2. 実用新案登録請求の範囲

1. 基板に電極を真空蒸着によって形成する装置の蒸着原料を加熱するヒーター治具において、蒸着室ベース板にスライダー用溝を有するスライダー用ベース板を取りつけ、ヒーターが該溝に沿って外部からコントロールされるモーターによって水平方向に往復駆動されるようにしたことを特徴とする真空蒸着用ヒーター治具

2. 往復駆動の範囲及び速度を外部から制御することを特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項記載の真空蒸着用ヒーター治具

3. 考案の詳細な説明

イ. 考案の目的

(a) 産業上の利用分野

この考案は半導体材料（ウェハー）等に電極を付けるための真空蒸着装置において、蒸着源を加熱するヒーターの治具に関するものである。

(b) 従来 of 技術

従来 of 真空蒸着装置は、第 3 図に示すように、蒸着室ベース (4) の上に真空チャンバー (15) をもうけて該真空チャンバー (15) の内部 of 高真空蒸着室 (16) 内に、試料ホルダー (17) に支持された蒸着パターンを刻んだ金属製蒸着用マスク (18) の上に被蒸着材料 (19) をのせるか、あるいは試料支持棒 (18) にレジストにフォトリソグラフィックに形成された蒸着パターンを有する半導体試料 (19) を乗せ下方から蒸着原料を加熱して蒸発させて真空蒸着する。この蒸着原料を加熱蒸発させるには、第 4 図に示すように、蒸着室ベース板 (4) に絶縁性シール (5) を介して電極 (3) を固定し、該電極に付けたヒーター止め (2) にヒーター (1) (蒸着原料 of 坩堝を付属する) をもうけて行う方式を用いている。

(c) 考案が解決しようとする問題点

前記従来 of 真空蒸着用ヒーター治具では、被蒸着材料 (ウェハー等) とヒーター (蒸発源) の相対位置が固定されているので、

(1) 蒸着物質がヒーターから放射状に飛び、従っ

て蒸着した物質の被蒸着材料表面での厚み特に蒸着物質が合金の場合には組成がバラツキ、電極特性が変化した分布となってしまう。

(ロ) ヒーターの熱放射も放射状であり、従ってヒーターの真上に位置する試料領域が特に大きなヒーターの放射熱がかかる。そのためその部分で(1)試料が熱変成する、(2)レジストの硬化が生じてリフトオフ法での電極形成ができなくなる、(3)蒸着物質と被蒸着材との間に熱反応を生ずる、欠点がある。

(ハ) 特に多数枚の大型ウェハー上に一度に均一に電極をけいせいすることが困難であり、複数のヒーターを用いると蒸着物質が余分に必要となり、金やプラチナ等の高価な蒸着物質の場合には費用がかかる。

という問題点があった。

ロ. 考案の構成

(a) 問題点を解決するための手段

この考案は、第1図に示すように、蒸着原料用坩堝を取りつけたヒーターを蒸着室ベース板上で

水平方向にモーターにより往復運動を行わせながら真空蒸着を行うことによって前記従来の欠点を解消したものである。

以下図面によって本考案の実例を説明する。

第2図に示すように、蒸着室ベース板(4)にスライダー用ベース(10)が固定されている。スライダー用ベース(10)には2本のスライダー用溝(8)が平行にもうけられ、その溝に沿ってスライダー(7)が滑り横移動可能に取りつけられている。スライダー(7)には絶縁性電極支え(6)によって蒸着室ベース板(4)と電氣的に絶縁されて電極(3)がもうけられ、電極(3)の間に蒸発原料坩堝をもうけたヒーターが取り付けられている。電極(3)は蒸着室ベース(4)に対し絶縁性シール(5)によって絶縁し且つハーメチックシールされたターミナルと可撓性で電極引き出し編組線(9)によって連結されている。

スライダー用ベース(10)にはモーター(11)がもうけられ、モーター(11)が駆動すると螺子棒(13)が回転し、螺子棒(13)はスライダー(7)内の螺子孔を貫通してスライダー(7)を水平方向に移動するようになっている。

る。またスライダー用ベース(10)には両端にストッパー(12)がもうけられスライダー(7)の移動範囲を限定している。モーター(11)は入力線(14)によって駆動され、入力線(14)はハーメチックシールされて外部のコントローラー及びモーター用電源に接続されている。2つのストッパー(12)はスライダー(7)が接触するとコントローラーにつながったスイッチが動作してモーター(11)の回転を逆転させるのでスライダー(7)はストッパー(12)間を往復運動することになる。従ってストッパー(12)間の距離を変化することによってスライダー(7)の移動距離を任意に決定することができる。コントローラーは例えばマイクロプロセッサを用いるとよい。

(b) 作用

このような本考案のヒーター治具を用いると、第1図に示すように、蒸着室内で被蒸着体(19)の下部においてモーター(11)により回転する螺子棒(13)によって蒸着ベース(4)に固定したスライダー用ベース(10)上を図面の矢印の方向に往復スライドして移動する。

蒸着作業中にヒーターが移動するので図面の点線のようにヒーターからの蒸着原料の蒸気と放射熱は被蒸着材に分散する。すなわち

- (1) ヒーターが被蒸着試料のおいてある領域全部をカバーするように往復しながら蒸着原料を蒸着するので均一な厚みと組成を持つ電極を一度に多数の試料に対して形成することができる。
- (2) ヒーターが移動するので熱放射が試料の局所に集中することがなく、温度分布が均一となり、試料の熱変成、レジストの硬化、蒸着物質との熱反応が防止できる。
- (3) 蒸着原料坩堝は一個であるから蒸着物質を無駄なく有効にすべて試料への蒸着に使用できて経済的である。

等と従来方法の欠点が解消される。

(c) 実施例

第2図に示すような構造の蒸着用ヒーター治具を製作した。モーターは市販の小型モーターを使用した。例えば模型用モーターで充分である。スライダー、スライダー用ベース、ストッパー、絶

縁用電極支え等はすべてベークライト製の軽量の絶縁材料で作った。

この治具を使用して、2 mm 角の直線電極を10 mm ピッチで直角に並べたレジストパターンを表面に形成した2 in ϕ のn型GaAs基板6枚を円周上に並べて、Au-Ge-Ni合金を 1×10^{-6} Torrの真空下で蒸着し、従来の方式による同条件の蒸着と比較した。

設計蒸着厚は2000 Åで、毎秒5 Åの速さで蒸着した。この蒸着厚みは振動膜厚計でモニターした。蒸着には約400秒をようしたが、その間は6枚の基板をカバーする範囲でスライダーを10秒に1往復するようにした。

蒸着した基板の電極を α ステップ法で段差を測定し、EPMA法で合金の組成を測定した。

本考案のヒーター治具を使用した場合には1枚の基板内及び基板間の電極厚みと組成のバラツキは共に1%以内であった。従来の治具を用いると、ヒーターの直上の位置での基板内でも1枚の基板につき厚さ及び組成に5%のバラツキがあった。

さらにヒーターから離れた位置の規範では設計値の70%程度の厚みしか得られず且つ基板内で勾配のある蒸着しかできなかった。またヒーターの直上の基板ではレジストの硬化が見られ、リフトオフ法で容易にレジストが溶解せず電極パターン形成が十分にできない場合があった。

ハ. 考案の効果

以上に詳しく説明したように本考案の真空蒸着用ヒーター治具を使用すれば、大きな基板を多数同時に真空蒸着しても大きなウェハー内やウェハー間で均一な厚みと組成を有する電極を形成することができ、高集積度のICを高歩留で製造することができるもので大きな効果を有するものである。

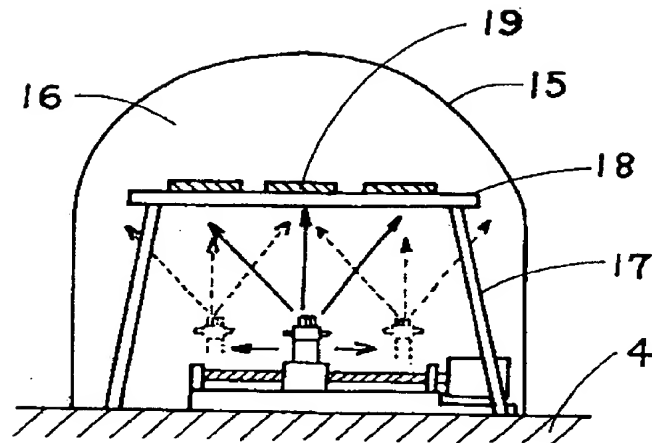
4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の真空蒸着用ヒーター治具の原理を示す断面図であり、第2図はその具体例を示す斜視図である。第3図は従来の真空蒸着用巢ヒーター治具の原理を示す断面図、第4図はその実際例を示す斜視図である。

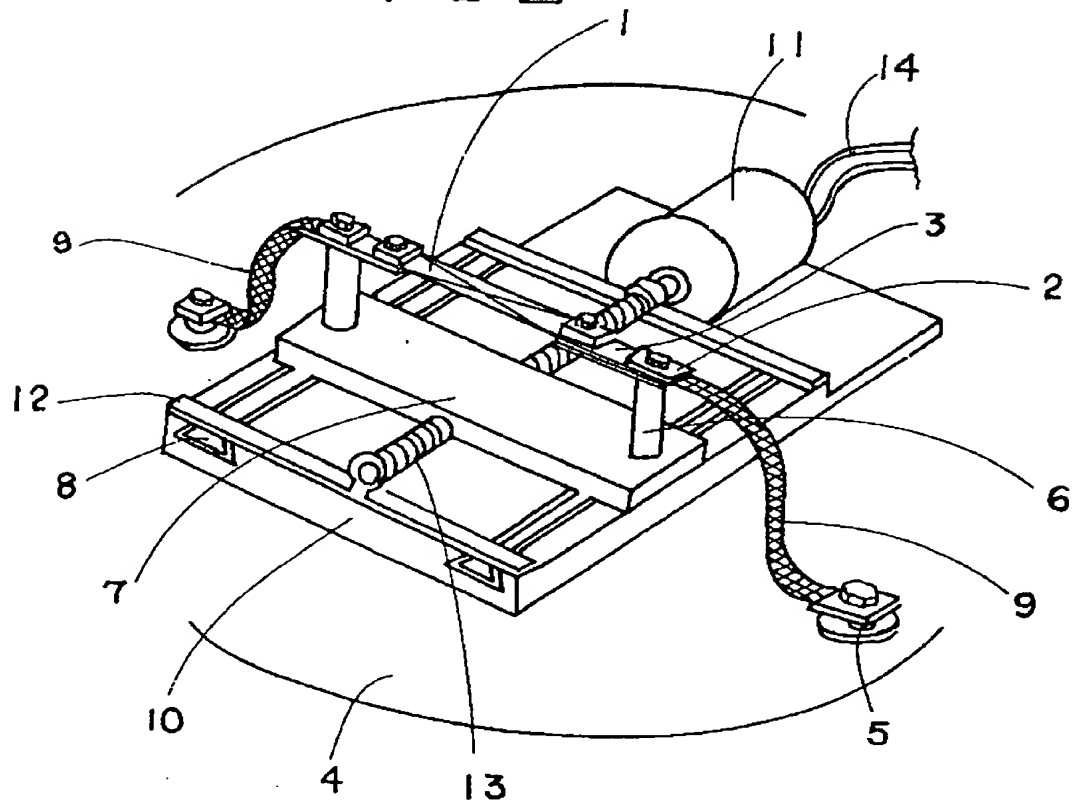
- (1) …ヒーター（蒸発原料坩堝を付属する）、
- (2) …ヒーター止め、 (3) …電極、
- (4) …蒸着室ベース、 (5) …絶縁性シール、
- (6) …絶縁性電極支え、 (7) …スライダー、
- (8) …スライダー用溝、 (9) …電極引き出し編組線、
- (10) …スライダー用ベース、
- (11) …モーター、 (12) …ストッパー、
- (13) …スライダー移動用螺子棒、
- (14) …入力線、 (15) …真空チャンバー、
- (16) …真空蒸着室、 (17) …試料ホルダー、
- (18) …蒸着用マスク或いは試料支持体、
- (19) …被蒸着試料、基板、ウェハー。

代理人 田 中 理 夫

第 1 図



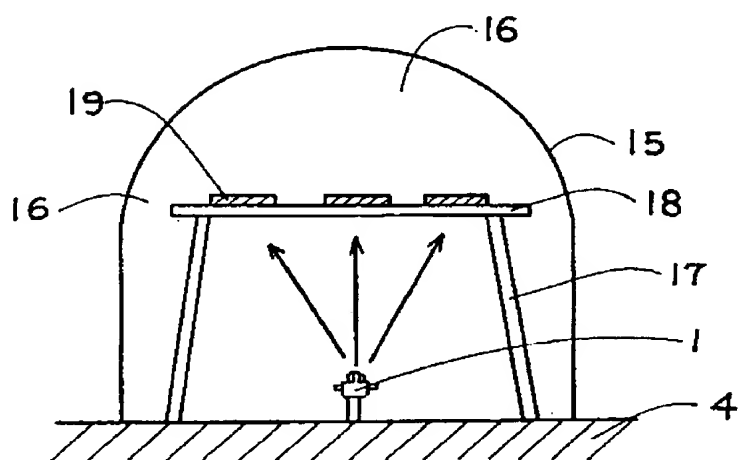
第 2 図



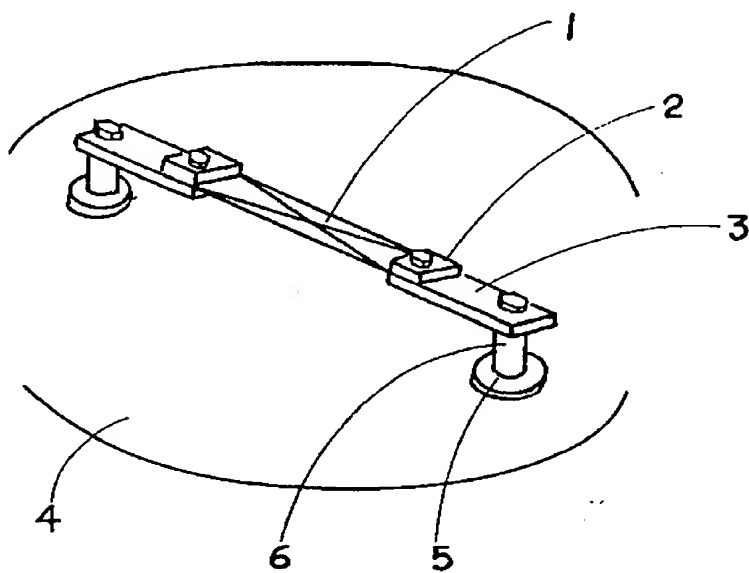
552

代理人 田中理夫

第 3 図



第 4 図



553

代理人 田中理夫

実開 63-185763